

PROGRAMMA DEL CORSO DI INTERAZIONI DI RADIAZIONE E PARTICELLE CON LA
MATERIA E TECNICHE DI RIVELAZIONE
(Proff. A. Brondi e M. Alviggi)

Corso di 6 crediti: 1 credito di laboratorio (12 ore) e 5 crediti di didattica frontale (40 ore). Ore totali 52.

Modulo A

Linee di trasmissione

Richiami sulle linee di trasmissione. Linea di trasmissione reale. Attenuazione di una linea di trasmissione reale. Splitter passivo. Linee di ritardo.

Circuiti elettronici per la elaborazione dei segnali prodotti dai rivelatori

Preamplificatori. Amplificatori. Shaping. Circuiti di temporizzazione. Monostabile. Circuiti di ritardo. Circuiti di coincidenza. Convertitori tempo-ampiezza. ADC (flash e con rete a scala) e TDC. Multicanale.

Interazione della radiazione con la materia

La sezione d'urto differenziale ed integrale. Perdita di energia per ionizzazione: il calcolo di Bohr e la formula di Bethe-Bloch. Range. Straggling. Perdita di energia per gli elettroni. Bremsstrahlung. Interazione dei fotoni con la materia: effetto fotoelettrico, diffusione Compton, creazione di coppie elettrone-positrone. Il coefficiente di attenuazione totale. Attenuazione di un fascio di fotoni. Sciami elettromagnetici. Radiazione Cherenkov.

Modulo B

Rivelatori di radiazione e particelle cariche

Caratteristiche generali dei rivelatori: sensibilità, risoluzione in energia, efficienza, tempo di risposta, tempo morto. Rivelatori a gas. Camera a ionizzazione. Formazione del segnale in una camera a ionizzazione. Contatore proporzionale. Formazione del segnale in un contatore proporzionale. Camere proporzionali multifilo. Camera a drift. Rivelatori a scintillazione. Scintillatori. Il fotomoltiplicatore. Rivelatori Cherenkov. Rivelatori a stato solido. Tecniche per la misura di energia, tempo, e posizione di una particella. Tecniche di identificazione delle particelle rivelate: $E-\Delta E$, tempo di volo ed analisi della forma del segnale. Cenni sui calorimetri.

Testi consigliati

J. Millman : Circuiti e sistemi microelettronici (Boringhieri)

W.R. Leo: Technique for nuclear and particle physics experiments (SpringerVerlag)

Esercitazioni in laboratorio

- 1) Linee di trasmissione adattate (Splitter)
- 2) Monostabile
- 3) Circuito di coincidenza
- 4) Convertitore analogico-digitale